



318075

-2

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de concesión de una

PATENTE DE INVENCION

SOLICITANTE: ZENITH RADIO CORPORATION

RESIDENCIA: 6001 Dickens Avenue, CHICAGO, ILLINOIS
ESTADOS UNIDOS.-

ENUNCIADO: " UN APARATO DE CONVERGENCIA DE RAYOS
ELECTRONICOS "

Prioridad: Patente estadounidense n. 401.043 del 2-10-64.



318075

1 Se refiere este invento a un sistema de control de un rayo electrónico, y más particularmente a un aparato para hacer converger una pluralidad de rayos en un tubo de rayos catódicos reproductor de imagen.

5 El tubo de rayos catódicos corrientemente empleado en un receptor de televisión en color, constituye un tipo de reproductor de imagen para el que el invento tiene una utilidad particular. Dicho tubo comprende tres cañones electrónicos dispuestos en triángulo, un obturador y una pantalla
10 formada por miríadas de puntos fluorescentes rojos, verdes y azules. El obturador funciona a la manera de un selector de color, ya que asegura que cada rayo incida solamente sobre los puntos de color de una tonalidad determinada. Para conseguir la fidelidad de color en un tal sistema, sin embargo, es imperativo que los tres rayos converjan en el plano de la pantalla. Generalmente, se hace converger a los rayos antes de su desviación, y para ello se emplean dos dispositivos de convergencia diferentes: uno para efectuar una convergencia
15 inicial o estática de los tres rayos en el centro de la pantalla, y otro para asegurar la convergencia de los rayos en las extremidades de sus barridos durante la exploración, es decir, la convergencia dinámica.

20 Un dispositivo corriente de convergencia estática se compone de tres imanes ajustables montados sobre el cuello del tubo y dispuestos individualmente en posición radial, cada uno de ellos asignado a uno de los tres rayos. Los campos de los imanes están orientados de tal manera con respecto al recorrido de los rayos que, por medio de un ajuste adecuado, cada iman efectúa un desplazamiento radial o hacia
25 el eje del tubo o separándose de él. En teoría, sería
30



1 posible hacer converger los tres rayos en un punto del plano
de la pantalla ajustando dichos imanes. Sin embargo, ocurre
con más frecuencia el caso de que, aunque cualquiera de dos
de los rayos puede desplazarse radialmente hasta cortar al pla
5 no del obturador, el tercer rayo, invariablemente, no puede
llevarse al punto en que se cortan los otros dos. Esto es
atribuible, en parte, a las variaciones de las dimensiones
físicas de los electrodos del cañón, así como a las variacio-
nes de la geometría de las estructuras del cañón introducidas
10 durante el proceso de montaje del tubo.

Con objeto de completar la convergencia estática,
la técnica emplea un imán auxiliar que se monta sobre el cue-
llo del tubo adyacente al cañón azul, que es el cañón más al-
to del triángulo. Con miras de normalización, la industria
15 ha seleccionado arbitrariamente este cañón superior como un
medio energizante para los puntos fluorescentes azules. De
Acuerdo con ello, a este imán auxiliar se le designa con el
nombre de imán de convergencia "lateral azul", y su campo mag-
nético está orientado de tal manera con relación al recorrido
20 del rayo azul que efectúa un desplazamiento lateral de ese ra-
yo con relación al eje del tubo. Este campo magnético, sin
embargo, puede efectuar también desplazamientos indeseables de
los rayos rojo y verde, y la orientación del campo relativa a
estos dos rayos es tal que son desplazados en opuestas direc-
25 ciones. Cuando se produce una tal dispersión de los rayos, es
necesario efectuar un reajuste de los imanes de convergencia
radial, seguido a su vez del reajuste del imán lateral azul.
Este procedimiento se repite hasta que se obtenga un arreglo
de convergencia aceptable. Sin embargo, a pesar de los repe-
30 tidos ajustes, no siempre es posible establecer una conver-
gencia aceptable.

318075



1 Es, por consiguiente, un objetivo principal del
invento proporcionar un aparato de convergencia de los rayos
electrónicos perfeccionado.

5 Y un objetivo específico del invento, proporcio-
nar un aparato de convergencia lateral azul perfeccionado para
un tubo de rayos catódicos tricolor.

Es asimismo un objetivo del invento proporcionar
un aparato de convergencia lateral azul que subsane las defi-
ciencias de los anteriores.

10 El presente invento proporciona un aparato de
convergencia de los rayos electrónicos para un tubo de rayos
catódicos, el cual incluye medios para producir una plurali-
dad de rayos electrónicos, incluyendo asimismo dicho aparato
un primer medio de desviación del rayo que tiene un primer
15 imán polarizado en una primera orientación con respecto al
eje principal de dicho tubo, que tenga una componente del cam-
po magnético transversal al recorrido de uno de dichos rayos,
efectuando dicho primer medio de desviación una desviación la-
teral conveniente de dicho primer rayo con relación a su in-
20 desviada trayectoria, tendiendo a efectuar desviaciones inde-
seables de otros de dichos rayos, y un segundo medio de des-
viación del rayo que se compone de un par de imanes adicio-
nales a dicho primer imán, pero en lados opuestos del mismo,
y polarizados en una orientación diferente con respecto a di-
25 cho eje principal, que tenga componentes del campo magnético
transversales a las trayectorias de dichos otros rayos, efec-
tuando dicho segundo medio de desviación del rayo desviacio-
nes compensadoras de dichos otros rayos para neutralizar sus
tancialmente las desviaciones indeseables de los mismos de-
30 bidas al campo de dicho primer imán.



1 Las características del invento, que parecen ser
una novedad, se exponen particularmente en las adjuntas rei-
vindicaciones. La organización y la manera de funcionar el
5 invento, unidas a otros objetivos y ventajas del mismo, po-
drán comprenderse mejor leyendo la siguiente descripción en
relación con los dibujos adjuntos, que aparecen en las diver-
sas figuras, cuyas referencias numéricas identifican los di-
ferentes elementos, y en las cuales:

10 La figura 1 es una representación esquemática de
un primer imán de convergencia de rayos y la forma de su cam-
po.

La figura 2 es una vista lateral fragmentaria, cor-
tada parcialmente, de un tubo de rayos catódicos tricolor que
emplea el sujeto del invento;

15 Las figuras 3 y 4 son vistas en corte tomadas por
las líneas 3-3 y 4-4, respectivamente, de la figura 2;

La figura 5 es una representación esquemática del
campo magnético resultante establecido por el aparato de
convergencia de la figura 3;

20 La figura 6 representa otra realización del inven-
to; y

La figura 7 es una representación esquemática de
la forma del campo magnético del aparato de convergencia de
la figura 6.

25 Antes de proceder a la descripción del invento,
consideraremos brevemente el primer imán lateral azul M, re-
presentado en la figura 1, en unión de la forma de su campo.
Además del imán y su campo, la figura 1 presenta la porción
del cuello de un tubo de rayos catódicos tricolor en corte
30 por su sección recta. Están representados tres rayos elec-

318075

-2



1 trónicos por pequeños círculos dispuestos simétricamente al-
rededor del eje del tubo, en triángulo, identificados por las
letras R, G y B. El flujo del campo del imán M está repre-
sentado, por supuesto, por la forma de líneas de trazos que
5 convergen en el polo del imán, y la dirección de estas líneas
del flujo está indicada por las puntas de las flechas. El
imán M va montado a la manera usual sobre el cuello del tubo,
sujeto por un miembro soporte (no representado en la figura)
de material magnético, el cual sirve de pieza polar exterior
10 del imán. Es práctica usual también emplear una pieza polar
interna (no representada en la figura) con objeto de conse-
guir una forma de campo deseada. Sin embargo, como la forma
del campo incluso de un simple imán bipolar en presencia de
material magnético es muy compleja, el campo representado en
15 la figura 1 ignora la influencia de las piezas polares con
objeto de simplificar esta presentación. Además, se ha ob-
servado que los datos obtenidos de los experimentos que inves-
tigan la influencia de los imanes, con y sin piezas polares,
sobre los rayos electrónicos, pueden ser interpretados, en
20 lo que concierne al diseño de los aparatos de convergencia,
con referencia a formas de campos simplificadas.

Es uno de los fundamentos de la óptica electróni-
ca que, después de haber entrado un rayo electrónico en un
campo magnético, aquél se desvía en una dirección normal a
25 la dirección de las líneas del flujo y en una cuantía deter-
minada por la velocidad del rayo y por la fuerza del campo.
De acuerdo con esta teoría, como se ve por su vector acompa-
ñante, el rayo azul B de la figura 1 es desviado lateralmen-
te hacia la izquierda, o, en otras palabras, hacia la direc-
30 ción -X tomando el eje del tubo como centro de un sistema de

310075



1 coordenadas cartesianas. Los rayos rojo y azul tienden tam-
bién a ser desviados por el campo magnético en la dirección
indicada por sus vectores asociados, es decir, en sentido
normal a la dirección del flujo del campo en sus vecindades
5 inmediatas. Una vez resuelto el sentido de desviación de
los vectores de los rayos rojo y verde dentro de sus componen-
tes coordinados, es evidente que, además de desviarse en la
dirección $-X$, el rayo rojo experimenta una desviación $+Y$ y el
rayo verde una desviación $-Y$. De acuerdo con esto, aunque el
10 imán principal lateral azul efectúe una desviación lateral
del rayo azul, producirá asimismo una dispersión indeseable
de los rayos rojo y verde. El análisis anterior es aplicable
igualmente, por supuesto, a la situación en la cual se invier-
te el flujo del campo magnético de tal manera que el rayo
15 azul es desviado lateralmente hacia la derecha en la dirección
 $-X$. En ese caso, los rayos rojo y verde quedan de nuevo sometidos a una dispersión vertical mutua. El imán lateral azul
del presente invento evita esta expansión estableciendo no
obstante, la deseada condición de convergencia.

20 Refiriéndonos ahora a la figura 2, el tubo de rayos
catódicos reproductor del rayo tricolor 10, representado en
la figura, comprende una porción de cuello 11 y una embocadu-
ra o sección cónica 12 que termina en un cuadro de proyección
de imagen 13. Una pantalla fluorescente 14, compuesta de una
25 miríada de puntos fluorescentes, está dispuesta sobre la su-
perficie interior del cuadro 13. Los puntos de color están
dispuestos en grupos de tres o tríadas, cada uno de los cua-
les incluye un punto fluorescente rojo, otro verde y otro
azul. Un obturador 15, con una multitud de aberturas, va co-
30 locada sobre la pantalla 14 y está situada de tal manera con

318075



1 respecto a ésta que dispone de una abertura con respecto a ca-
da tríada de color.

5 La porción del cuello 11 incluye tres estructuras
de cañón electrónico 20R, 20G, y 20B, sólo dos de las cuales
aparecen representadas en la figura 2, para desarrollar los
rayos electrónicos R, G y B, que excitan los puntos rojo, ver-
de y azul, fluorescentes, de la pantalla 14, respectivamente.
Con objeto de no recargar la descripción innecesariamente, só-
lo se detallará el cañón azul 20B, debiendo tenerse en cuenta
10 que los cañones 20R y 20G son idénticos al cañón azul. Además
de un cátodo (no representado en la figura), el cañón 20B in-
cluye un electrodo de control 22, un primer electrodo acelera-
dor 23, un electrodo de enfoque 24 y un segundo electrodo ace-
lerador 25, todos cuyos electrodos están formados por un ma-
15 terial conductor diamagnético.

Los tres cañones están dispuestos simétricamente
en triángulo alrededor del eje principal, del tubo, sostenidos
por medio de un dispositivo de soporte que se compone de una
pluralidad de estribos en forma de asientos, 26 y 26' y un
20 trío de varillas alargadas 27 de material aislante. Como se
ve en las figuras 2 y 3, este dispositivo de cañón triangular
se obtiene soldando los electrodos a las porciones en forma de
silla de montar de los correspondientes estribos empotrando
luego las extremidades de los estribos en las varillas 27.
25 Esta estructura de cañón, que es típica para un tubo de rayos
catódicos tricolor, está provista ordinariamente de piezas po-
lares internas para darle forma al flujo del campo del imán
lateral azul. Con este fin, los estribos 26' que soportan
los electrodos de enfoque 24 están formados de un material mag-
30 nético que forma las piezas polares, como se ve en la figura 3.

318075



1 Los estribos 26, de los otros electrodos, por otra parte, es-
tán formados de material diamagnético. Como se verá más ade-
lante, el aparato de convergencia del invento puede emplearse
5 con este dispositivo de cañón así como con la estructura exen-
ta de piezas polares. Es práctica común inclinar los cañones
electrónicos para conseguir una medida de la convergencia me-
cánica, es decir, para que los cañones desarrollen rayos elec-
trónicos que atraviesan trayectorias no desviadas y convergen-
tes que conducen a la pantalla 14. Sin embargo, la convergen-
10 cia no se alcanza completamente a causa de la forma geométri-
ca de la estructura.

Una horquilla desviadora 30 va montada sobre el
cuello del tubo al ras con el cono 12 y adyacente a ella va
montado un dispositivo de convergencia radial, que comprende
15 un sistema de convergencia dinámica 31 y un sistema de conver-
gencia estática 32. La forma que toman estos sistemas de
convergencia no tiene importancia en lo que se refiere al su-
jeto del invento. Un primer sistema de convergencia dinámica
representativo se describe en la Patente 3.141.109, presenta-
20 da por James F.Chandler. En este aspecto, es suficiente ob-
servar que el sistema 31 es una estructura tripartita compues-
ta por una pluralidad de bobinas, las cuales, cuando se acti-
van, aplican campos magnéticos a una pluralidad semejante de
piezas polares asociadas 34r, 34g y 34b. Estas piezas polares
25 van fijas a un cilindro protector 29 situado en el extremo an-
terior de la estructura del cañón e inmediatamente debajo de
sus bobinas correspondientes. Como se ve en la figura 4, las
piezas polares 34r, 34g y 34b están dispuestas axialmente con
relación a los cañones rojo, verde y azul, respectivamente,
30 estando a su vez dispuesto cada par en lados opuestos de la

318075



1 trayectoria no desviada de su rayo correspondiente con objeto
de dirigir a los componentes de los campos de convergencia
transversalmente con respecto a la trayectoria de los rayos.

5 El sistema de convergencia estática radial 32 es
también del tipo corriente y comprende una serie de imanes
permanentes de forma cilíndrica, 35r, 35g y 35b, colocados
simétricamente alrededor del cuello del tubo, enfrente de las
extensiones 34'r, 34'g y 34'b de los pares de piezas polares
34r, 34g y 34b, respectivamente, como se ve en la figura 4.

10 Los imanes, que están polarizados a lo largo de sus ejes cen-
trales, van colocados sobre unos soportes ajustables 36, que
permiten el movimiento radial con respecto a las extensiones
de las piezas polares 34'r, 34'g y 34'b. Cada imán, en unión
de sus piezas polares asociadas, establece un campo magnético
15 con componentes orientadas transversalmente con respecto a la
trayectoria del rayo electrónico correspondiente, con objeto
de efectuar la desviación radial de dicho rayo con respecto al
eje del tubo.

20 De acuerdo con el invento, y como puede verse más
claramente en la figura 3, va montado un aparato de conver-
gencia lateral perfeccionado sobre el cuello del tubo, preferen-
temente directamente sobre el cañón azul. Estructuralmente,
comprende una varilla de ferrita 41 y un dispositivo de monta-
je para la varilla que incluye un soporte en forma de U, 42,
25 provisto de patas arqueadas 43 que forman cuerpo con él y
abrazan el cuello del tubo. En esta realización del invento,
el soporte 42 está formado de material magnético con objeto
de constituir las patas 43 que forman las piezas polares de
la varilla de ferrita 41. Esta varilla 41 está soportada por
30 las superficies terminales del soporte 42 pudiendo girar li-

318075



1 bremente, aunque permanece fija entre ellas gracias a un man-
guito de bronce ranurado 44 que sirve también de retención o
control para la varilla 41, ajustable a mano, que puede girar
libremente dentro de su soporte. Un muelle de lámina 45 sir-
5 ve de medio de retención de la varilla 41, manteniéndola en
un ajuste determinado. Un muelle de tensión 46 de material dia-
magnético le da a las patas 43 la abertura necesaria para que
ajusten firmemente el soporte y la varilla en el punto desea-
do sobre el cuello del tubo.

10 Refiriéndonos a la figura 5, la varilla de ferri-
ta incluye una primera porción central de imán 48, polarizada
transversalmente con respecto al diámetro de la varilla en
una primera orientación con respecto al eje principal del tu-
bo con objeto de disponer de un campo magnético de componente
15 transversal con relación a la trayectoria del rayo azul, así
como a las trayectorias de los rayos rojo y verde. La varilla
41 incluye además un par de porciones de imán adicionales 49 y
50, las cuales están dispuestas adyacentes a los lados de la
porción de imán 48 pero opuestas a ellos. Los imanes 49 y 50
20 están también polarizados a través de un diámetro de la vari-
lla, pero en una orientación diferente con relación al eje
principal del tubo, específicamente, desviados 180° con res-
pecto a la orientación del imán 48. Los imanes 49 y 50 tie-
nen campos de componente transversal con relación a las trayec-
25 torias de los rayos rojo y verde y también del rayo azul. Pre-
ferentemente, los imanes 48, 49 y 50 tienen sustancialmente
las mismas longitudes y campos de la misma fuerza. Pueden
formarse magnetizando selectivamente una simple varilla de fe-
rrita, o pueden prepararse individualmente e integrarse luego
30 en una estructura cilíndrica única. Se reconoce, por supues-

318075



1 to, que los imanes que tienen polarizaciones relativas dife-
rentes a 180° producirán un campo resultante diferente del
representado en la figura 5. Esto, a su vez, alteraría el
efecto compensador de los imanes 49 y 50 sobre los rayos rojo
5 y verde, y aunque es preferible que las fuerzas de los tres
imanes sean iguales, pueden adaptarse o variarse a voluntad
para desarrollar un campo magnético resultante de una configu-
ración y fuerzas deseadas.

Para conseguir la convergencia estática del tubo
10 de color, se acoplan los terminales de la antena al receptor,
incluyendo el tubo con lateral azul 40, a la salida de un ge-
nerador de trama de la imagen. Así activado, el tubo desarro-
lla una trama compuesta de dibujos rojos, verdes y azules,
formados por líneas o barras que se entrecruzan. Inicialmen-
15 te, los rayos rojo y gris se hacen converger radialmente mo-
viendo los imanes 35r y 35g hacia adentro o hacia afuera, co-
mo sea necesario. La convergencia roja y verde se manifiesta
cuando las porciones centrales de los dibujos pautados asocia-
dos con estos dos rayos se superponen. El rayo azul se lleva
20 entonces tan cerca de la convergencia con los rayos rojo y ver-
de como sea posible por medio del imán de ajuste radial 35b.

Si la convergencia no es enteramente correcta,
la observación de la pantalla revela no solamente el sentido
de la corrección sino también el grado de manipulación nece-
25 sario del imán lateral azul 40. Como los imanes son magneti-
zados según uno de sus diámetros, la rotación de la varilla
41 varía la fuerza del campo lateral azul y adicionalmente
la dirección de dicho campo varía con la rotación, invirtién-
dose después de una desviación rotativa de 180° a partir de
30 un punto de referencia. Si fuese necesario efectuar una co-

318075



1 rrección, se giraría la varilla 41 desviando el rayo azul la-
teralmente hasta que su dibujo pautado se funda con los dibujos
rojo y verde previamente convergidos. Se consigue la adecua-
da convergencia cuando el dibujo que aparece en el centro de
5 la pantalla está formado por la simple intersección de líneas
blancas, ya que el blanco es el color "suma" del rojo, el ver-
de y el azul.

Para conseguir la corrección lateral azul el imán
48 ejerce su influencia dominante sobre el rayo azul a causa
10 de su proximidad al mismo. Además, como ocurre con los dis-
positivos primarios, el imán 48 efectúa también una desvia-
ción indeseable tanto del rayo rojo como del rayo verde. De
acuerdo con el invento, estas desviaciones indeseables son
neutralizadas por las contribuciones al campo de los imanes
15 de flaqueo 49 y 50. Este fenómeno se comprende mejor refi-
riéndonos a la forma del campo de la figura 5, la cual compren-
de porciones superpuestas de los campos de los imanes 48, 49
y 50 y considerando separadamente la influencia de cada imán
sobre cada uno de los tres rayos. De acuerdo con ello, como
20 indica el vector V-48b, el flujo del campo del imán 48 diri-
gido hacia arriba desvía el rayo azul lateralmente hacia la
izquierda. La desviación indeseable de los rayos rojo y ver-
de están indicados por los vectores V-48r y V-48g.

La influencia del imán 49 sobre el rayo rojo con-
25 siste en desviarlo hacia la derecha como se indica por medio
del vector V-49r. Las fuerzas que ejerce sobre los rayos ver-
de y azul están indicadas por medio de los vectores oblicuos
V-40g y V-40b. Obsérvese que su efecto sobre el rayo verde
consiste en contrarrestar sustancialmente la desviación inde-
30 seable de ese rayo causada por el imán 48.



318075

1 El imán 50 desvía el rayo verde hacia la derecha y
anula sustancialmente la desviación indeseable del rayo rojo
causada por el imán 48. El campo del imán 50 neutraliza asi-
mismo cualquier desviación oblicua del rayo azul causada por
5 el imán 49. Los vectores V-50g, V-50r y V-50b representan las
componentes del campo atribuibles al imán 50.

De acuerdo con ello, el resultado conseguido por
esta combinación de campos es triple; primero, una desviación
lateral deseada del rayo azul hacia la izquierda o hacia la
10 derecha por el imán 48; segundo, anulación de la dispersión
de los rayos rojo y verde debido al campo del imán 48 por los
contracampos de los imanes 49 y 50; y finalmente, una desvia-
ción deseable de los rayos rojo y verde en una dirección que
sirve para complementar la convergencia con el rayo azul. En
15 particular, el ejemplo ilustrativo cubre la necesidad de una
desviación del rayo azul hacia la izquierda y se ha demostra-
do que los rayos rojo y verde han sido desviados hacia la de-
recha para complementar la desviación del rayo azul.

Aunque las formas superpuestas de los campos de
20 la figura 5 no tienen en consideración la influencia de las
piezas polares internas del cañón o de las piezas polares ex-
ternas del soporte 42, la explicación es válida en vista de
la convergencia sustancialmente idéntica conseguida con una
varilla de ferrita de 4,7 mm de diámetro y 3,2 mm de longitud,
25 magnetizadas alternativamente de la manera indicada en las
tres regiones espaciadas de igual longitud. Esta varilla se
introdujo en un primer soporte del tipo representado en la fi-
gura 3, empleado luego para hacer converger un tubo de rayos
catódicos de color 25GP22 del tipo representado en la figura
30 2.

318075



1 El aparato de convergencia 60 representado en la
figura 6 constituye otra realización del invento que compren-
de una varilla de ferrita 61 y un dispositivo de montaje para
dicha varilla en forma de soporte en forma de U, 62, con pa-
5 tas formando cuerpo con él, 63, que abrazan el cuello del tu-
bo. Como en la principal realización, el aparato 60 va mon-
tado directamente sobre el electrodo de enfoque del rayo azul,
24. En esta realización, no se necesitan piezas polares in-
ternas ni externas y todos los estribos soporte 26 empleados
10 en la estructura del cañón, entán formados con material dia-
magnético lo mismo que el soporte 62. En todos los demás as-
pectos, la estructura del cañón de la figura 6 es idéntica a
la representada en las figuras 2 y 3. Además, como en la
realización principal, la varilla de ferrita 61 está soporta-
15 da por las superficies laterales de un soporte 62, pudiendo
girar sobre ellas, aunque permanece fijo gracias al manguito
de bronce 64. El muelle de lámina 65 constituye un medio
para retener la varilla 61 en un ajuste conveniente. El so-
porte y la varilla van fijos, y son ajustables, sobre el cue-
20 llo del tubo por medio de un muelle de tensión 66 que abre
las patas del soporte, 63.

Refiriéndonos ahora específicamente a la varilla
de ferrita 61, este elemento comprende una primera porción de
25 imán 68, el cual está polarizado a través de un diámetro de
la varilla con una primera orientación relativa al eje prin-
cipal del tubo. Como se ilustra gráficamente en el diagrama
del campo de la figura 7, el imán 68 tiene un campo magnético
de componente transversal con respecto a la trayectoria del
rayo azul. La varilla 61 incluye un par de porciones de
30 imán adicionales 69 y 70, que son adyacentes pero sobre lados

318075



1 opuestos del imán 68. Los imanes 69 y 70 están igualmente po-
larizados a través de un diámetro, pero en una orientación
diferente con relación al eje principal del tubo, específica-
mente, desviados 180° con relación a la orientación del imán
5 68. Estos imanes tienen campos de componentes dirigidas trans-
versalmente con respecto a las trayectorias de los rayos. La
varilla 41 incluye además otro par de porciones de imán 71 y
72, las cuales están dispuestas adyacentes a los imanes 69 y
70 respectivamente. Los imanes 71 y 72 están también polari-
10 zados a través de un diámetro de la varilla 61, sustancial-
mente en la misma orientación que el imán 68. Preferentemen-
te, los imanes 68-72 tienen aproximadamente la misma longitud
y la misma fuerza de campo.

15 El funcionamiento del aparato de convergencia 60
para alcanzar la convergencia lateral azul es idéntico al
descrito para el aparato de convergencia 40. Sin embargo,
la manera de conseguir tal convergencia el campo resultante
del aparato 60 es explicable sin considerar separadamente el
efecto de cada imán sobre cada rayo como se hacía con el apa-
20 rato 40. Esto es posible porque el aparato de convergencia
de la figura 6 no está asociado con piezas polares internas
o externas; de este modo, es prácticamente realizable el tra-
zado del campo resultante de la barra imán 61*. La figura 7
es un trazado del campo resultante de una varilla de ferrita
25 de 4,7 mm de diámetro y 50 mm de longitud, magnetizada alter-
nativamente en toda su longitud para que tenga cinco porcio-
nes imantadas. Se introdujo una varilla de ferrita de cinco
imanes, construida de esta manera, en un soporte diamagnético
y se la empleo para hacer converger un tubo de rayos catódi-
30 cos 25Ap22, un tipo de tubo de color que no emplea piezas po-
lares internas.

318075



1 Como se indica en el trazado de la figura 7, la
desviación lateral del rayo azul es debida principalmente al
flujo del campo que se extiende bajo el imán 68. Las contri-
buciones del campo de los otros imanes, por otra parte, sirven
5 para eliminar sustancialmente toda dispersión de los rayos ro-
jo y verde debida al campo del imán 68. Este fenómeno se com-
prende mejor considerando la distribución de las fuerzas del
campo, particularmente en aquellas zonas del campo en las cua-
les la fuerza ejercida sobre un rayo electrónico incidente,
10 tiene una componente vertical igual a cero o una componente
horizontal igual a cero. Específicamente, y suponiendo una
vez más que el eje del tubo coincide con el origen de un sis-
tema de coordenadas cartesianas, la línea llena curva H_x une
todos los puntos del campo cuyo flujo resultante es paralelo
15 a la abscisa, de manera que la componente horizontal de la
desviación del rayo electrónico es igual a cero. En otras pa-
labras, un rayo que atravesase el campo en cualquier punto de
la curva H_x sería desviado sólo verticalmente. La curva H_y ,
por otra parte, es el lugar geométrico de los puntos del campo
20 en los que el flujo es paralelo a la ordenada del sistema car-
tesiano supuesto siendo la componente vertical de la desvia-
ción del rayo igual a cero. Por consiguiente, un rayo que en-
trase en el campo por cualquier punto de la línea H_y sería des-
viado sólo horizontalmente.

25 Consideremos ahora las posiciones ocupadas por los
tres rayos. El rayo azul está situado en la zona de densi-
dad concentrada del flujo y está sujeto a una fuerza de des-
viación lateral indicada por el vector V-68. Los rayos rojo
y verde están situados cerca de las intersecciones de las cur-
vas H_x y H_y , puntos en los cuales el campo resultante produce
30



318075-2

1 una desviación cero de un rayo electrónico. Está claro enton-
ces que el campo resultante de la varilla de ferrita de cinco
2 imanes está configurado de tal forma que efectúe una desvia-
ción lateral deseable del rayo azul aunque producirá escasa
5 desviación, si produce alguna, de los rayos rojo y verde.

Emplea pues el invento, en cualquier realización,
una pluralidad de imanes dispuestos de tal manera que los que
son adyacentes tienen campo de opuesta polaridad. En lo que
respecta a la realización principal de la figura 3, se ha
10 determinado que el dispositivo de convergencia de tres imanes
40 se comporta excelentemente con un tubo tricolor corriente
provisto de piezas polares internas. Este dispositivo produ-
cirá también un aceptable grado de convergencia en un tubo
de rayos catódicos desprovisto de piezas polares internas.
15 Por otra parte, el aparato de convergencia de cinco imanes
60 de la figura 6 puede emplearse para hacer converger los
rayos de un tubo de rayos catódicos provisto de piezas pola-
res internas, pero se adapta más particularmente al empleo
de un tubo desprovisto de dichas piezas polares. Aunque los
20 imanes que constituyen los aparatos de convergencia 40 y 60
han sido descritos como imanes permanentes, está claro que
pueden también emplearse electroimanes con idénticos resulta-
dos aceptables.

Se han presentado y descrito realizaciones particu-
25 lares del presente invento, pero es evidente que pueden intro-
ducirse en ellas cambios y modificaciones sin apartarse por
ello del invento en sus aspectos más amplios. El objetivo
de las adjuntas reivindicaciones es, no obstante, cubrir to-
dos los cambios y modificaciones que caen dentro del espíri-
30 tu y el alcance del invento.

318075 - 2



1

REIVINDICACIONES

En resumen: La Patente de Invencion que se solicita, recaerá sobre las reivindicaciones siguientes:

5

10

15

20

25

30

1ª.- Un aparato de convergencia de rayos electrónicos para un tubo de rayos catódicos, que incluye medios para desarrollar una pluralidad de rayos electrónicos, incluyendo también dicho aparato primeramente un medio de desviación del rayo provisto de un primer imán polarizado en una primera orientación con relación al eje principal de dicho tubo que tiene un campo magnético de componente transversal a la trayectoria de uno de dichos rayos, efectuando dicho primer medio de desviación una desviación lateral de dicho primer rayo con relación a su indesviada trayectoria y tendiendo a efectuar desviaciones indeseables de los otros rayos, y un segundo medio de desviación del rayo provisto de un par de imanes adicionales dispuestos adyacentes a los lados de dicho primer imán pero en lados opuestos del mismo y polarizados en diferente orientación con relación a dicho eje principal que tiene un campo magnético de componentes transversales a las trayectorias de dichos otros rayos, efectuando dicho segundo medio de desviación desviaciones compensadoras de dichos otros rayos para neutralizar sustancialmente las desviaciones indeseables de los mismos debidas al campo de dicho primer imán.

2ª.- Un aparato de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual dicho medio de desviación del rayo está provisto de un par de imanes adicionales de polarización opuesta con respecto a la del primer imán.

3ª.- Un aparato de acuerdo con las reivindicaciones 1 ó 2, incluyendo medios para modificar la orientación

318075



1 de dichas componentes transversales del campo con relación a
dicho eje principal de dicho tubo que ajustan la desviación
de dichos rayos.

5 4ª.- Un aparato de acuerdo con cualquiera de las
reivindicaciones 1 ó 3, que incluye un par de imanes auxilia-
res dispuestos en los lados opuestos de dichos imanes adicio-
nales y polarizados en la misma orientación que dicho primer
imán, teniendo ambos imanes adicionales y ambos imanes auxilia-
res campos magnéticos de componentes transversales con respec-
10 to a las trayectorias de dichos otros rayos para efectuar des-
viaciones compensadoras de dichos otros rayos y neutralizar
sustancialmente las desviaciones indeseables debidas al cam-
po de dicho primer imán.

15 5ª.- Un aparato de acuerdo con cualquiera de las
anteriores reivindicaciones, en el cual dicho primer imán com-
prende una primera porción formada por una varilla de ferrita,
incluyendo dichos imanes adicionales un par de porciones adi-
cionales de dicha varilla dispuestas adyacentes a la primera
porción de dicho imán pero en lados opuestos del mismo, y me-
20 dios para soportar dicha varilla sobre la porción del cuello
de dicho tubo con dicha primera porción del imán dispuesta
adyacente a la trayectoria de dicho primer rayo.

25 6ª.- Un aparato de acuerdo con la reivindicación
5, en el cual las porciones de imán adicionales de dicha fe-
rrita tienen la misma sección recta que dicha primera porción
del imán y están soportadas en posición axial con respecto a
ella pero a distintos lados de la misma.

30 7ª.- Un aparato de convergencia de rayos electró-
nicos para un tubo de rayos catódicos provisto de un dispositi-
vo de cañón electrónico en triángulo para desarrollar tres

318075



1 rayos electrónicos, incluyendo dicho aparato un dispositivo
coaxial de un número impar de imanes dispuestos transversal-
mente con respecto a las trayectorias de dichos rayos con el
central de dichos imanes dispuesto sobre la trayectoria de
5 uno de dichos rayos, estando dichos imanes polarizados de tal
manera que la polaridad de cada uno de dichos imanes sea opues-
ta a la de sus vecinos en dicho dispositivo.

8a.- Un aparato de acuerdo con la reivindicación
7, en el cual dichos imanes tienen iguales longitudes axiales
10 e iguales fuerzas de campo.

9a.- Un aparato de acuerdo con las reivindicacio-
nes 7 ú 8, en el cual el imán central de los que componen di-
cho número impar está dispuesto sobre la trayectoria de uno
de dichos rayos y equidistante de las trayectorias de los
15 otros dos rayos.

10a.- Se reivindica por último, como objeto sobre
el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita:
" UN APARATO DE CONVERGENCIA DE RAYOS ELECTRONICOS ".

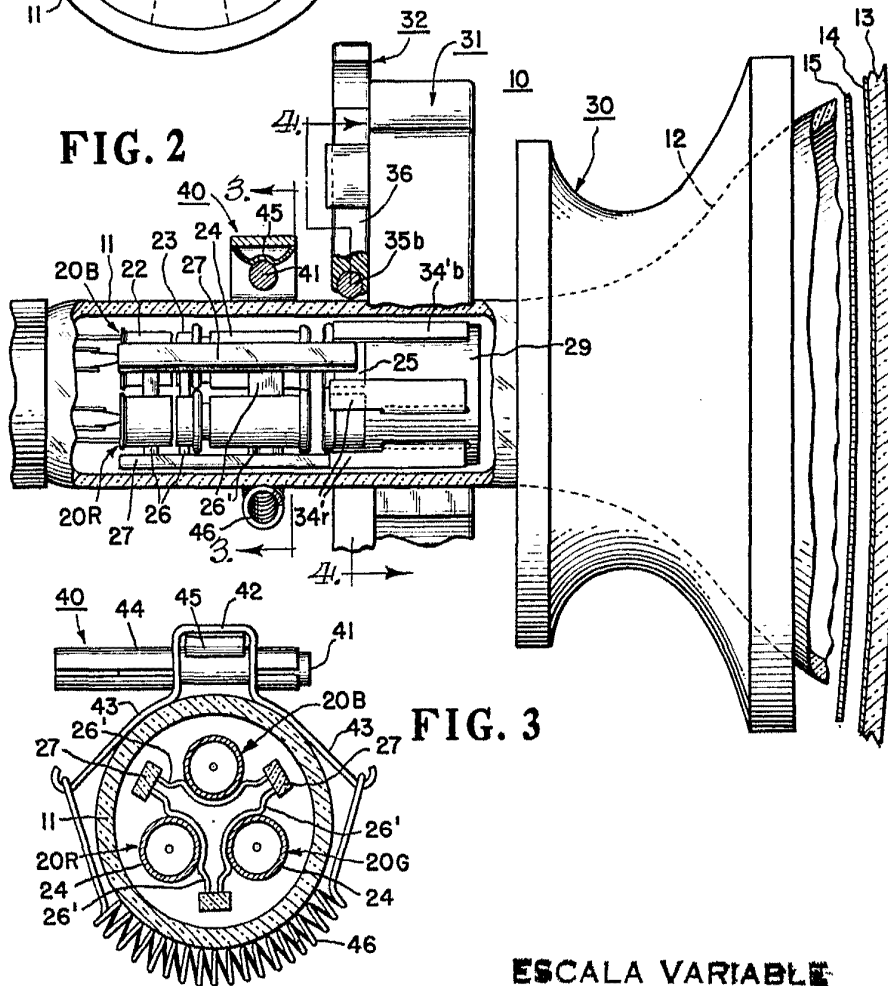
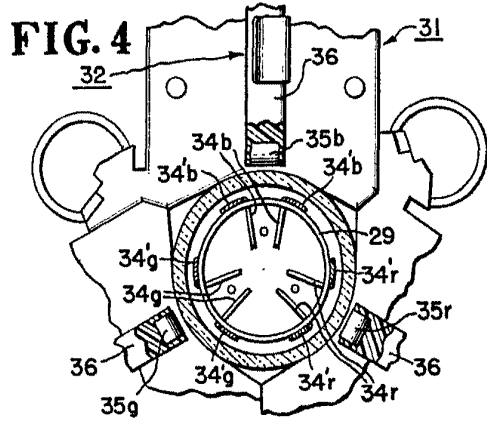
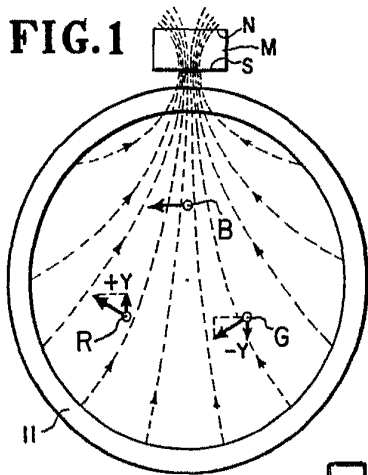
20 Todo conforme queda descrito y reivindicado en la
presente Memoria que consta de veintiuna páginas mecanografía-
das y dibujos adjuntos.

Madrid, 2 de Octubre de 1965
ALFONSO UNGRIA
P.P.

25

30

318075



ESCALA VARIABLE
 MADRID, 2 DE octubre DE 19 35
 ALFONSO UNGRIA
 p.p.

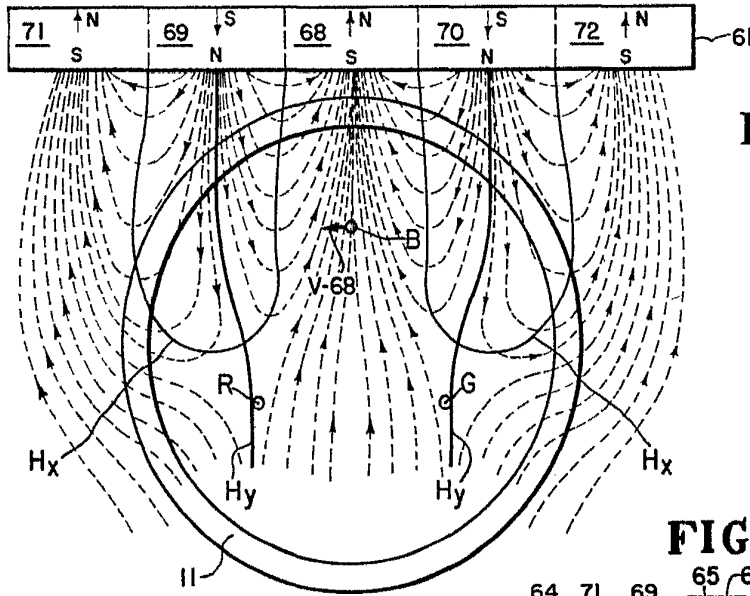


FIG. 7

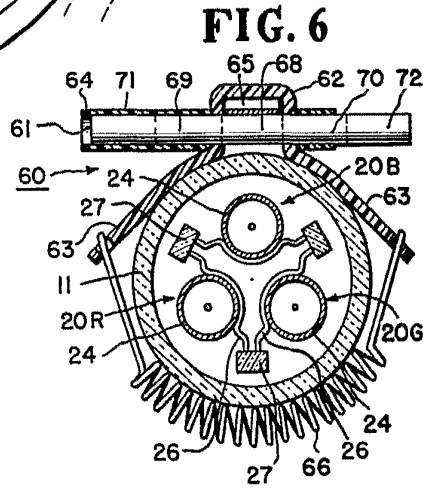


FIG. 6

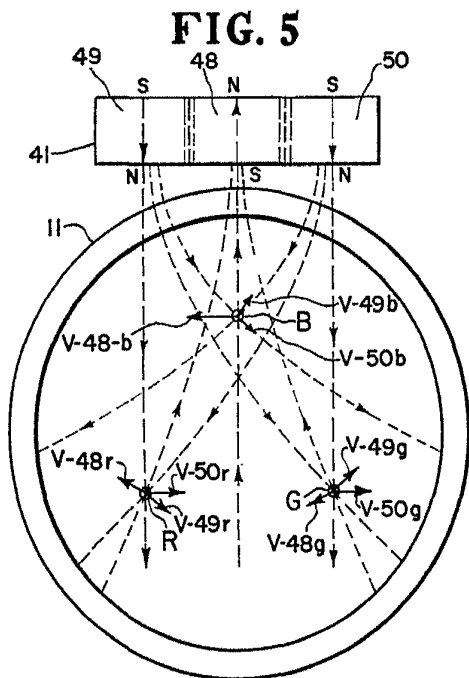


FIG. 5

ESCALA VARIABLE
 MADRID, 3 DE octubre DE 19 65
 ALFONSO UNGRIA
 P. D.